

## Werk

**Titel:** Das Silur des östlichen Hochlandes

**Jahr:** 1931

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223\\_1931\\_0003|log17](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?251726223_1931_0003|log17)

## Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

S. 19). Wo sie auf Graptolithenschiefer ruhen, ist die untere Grenze recht scharf, jedoch stets derart verruschelt, daß es unmöglich ist, etwas über den ursprünglichen Schichtenverband auszusagen. Immerhin spricht das Fehlen von klastischen Sedimenten gegen die Annahme einer größeren Lücke, während an eine merkliche Winkeldiskordanz schon deswegen nicht gedacht werden kann, weil unter den Tentaculitenschiefern überall mehr oder minder mächtiges Obersilur erhalten ist. Überdies haben TARICCO und GORTANI mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß in der Region Cortibakas und am Rio Masa Porcus bei Flumini die Orthocerenkalke anscheinend in Tentaculitenschiefer übergeben: In der örtlich beschränkten Ablagerung des Cephalopodenschills stellen sich zunächst einzelne Lagen toniger Kalkschiefer ein; höher hinauf werden sie häufiger und schließen sich immer enger aneinander, auch nimmt der Reichtum an Tentaculiten zu, sodaß die eigentlichen Tentaculitenschiefer entstehen, deren weite Verbreitung und gleichförmige Ausbildung ebenso wie die ausschließlich planktonische Zusammensetzung der Fauna auf eine Ablagerung im tieferen Stillwasser der Hochsee hinweist.

Es ist also in diesem Falle nicht angängig, aus der Sedimentmächtigkeit unmittelbar auf den Betrag der epirogenen Senkung zu schließen. Denn die Tiefwasserfazies der Ablagerung zeigt, daß die Auffüllung nicht mit der Abwärtsbewegung Schritt halten konnte, daß mithin der Senkungsbetrag die Sedimentmächtigkeit übertrifft.

## 2. Das Silur des östlichen Hochlandes.

Wir, haben bislang nur von sinkenden Räumen gesprochen, und doch muß ja irgendwo und wahrscheinlich gar nicht sehr fern ein Gebiet liegen, das ständig aufstieg und seinen Schutt in die Senken schüttete. Wo liegt dieses Gebiet? Ist es etwa ident mit dem Rahmen, gegen den die Südwärtsbewegung der kambrischen Falten drängt?

Die Literatur vermochte mir darüber keine Auskunft zu geben. Soweit das Obersilur auf Sardinien bislang bekannt war, entsprechen die petrographische Ausbildung und faunistische Zusammensetzung durchaus der altbekannten im Fluminense: Noch hoch im Norden hatte TARICCO bei Gadoni und Baunei Graptolithenschiefer und Orthocerenkalke aufgefunden und auch im Südosten (im Gerrei) bei Ballao und Muravera die gleiche Schichtfolge festgestellt. Ihre spezielle Gliederung bei Goni ist GORTANI zu verdanken. Über den tonigen Gesteinen des Oberen Ordoviciums mit *Orthis actoniae* und *patera* wies er Llandovery nach (mit *Climacograptus* (874)

*scalaris* und *Diplograptus tamariscus* und *serratus*), das seinerseits von Graptolithenschiefen<sup>8)</sup> und Orthocerenkalken des Tarannon und Wenlock bedeckt wird. Den Abschluß bilden auch hier kalkige Schiefer, in denen ich bei S. Nicolo-Gerrei und Silius neben Trilobitenresten zahllose Exemplare von *Tentaculites acuarius* fand<sup>9)</sup>.

So schien wenig Aussicht vorhanden zu sein, durch Nachweis und Verfolgung von Faziesdifferenzen im höheren Silur die Frage nach einem südlichen Vorland lösen zu können. Wenn irgendwo, dann konnte nur noch im äußersten Südostens Sardiniens — im Sarrabus — sich eine küstennähere Fazies einstellen. Und da war mir folgendes beim Studium der Literatur aufgefallen: Südlich des großen untersilurischen Grauwackensattels des Serpeddi hatte GORTANI bei Tuviois Caradoc nachgewiesen. Es war also anzunehmen, daß dort der Sattel untertauchte und sich eine Obersilurmulde anschloß, zumal graphitische Schiefer und Kalke vereinzelt von dort bekannt geworden waren. Trotzdem sollte nach TESTA und GORTANI gerade da der Eophytonsandstein des Oberen Kambriums bezw.

8) Die eigentlichen Graptolithenschiefer sind schwarze, pyritreiche Pelite, die bei der Verwitterung ausbleichen und in papierdünne Blättchen zerfallen. Meist enthalten sie aber auch fingerdicke, radiolarienreiche Hornsteinlagen, die bei der Verwitterung schwarz und fest bleiben, sodaß die Wechsellagerung von Ton- und Kieselschiefern dann sehr auffällig wird.

9) *Tentaculites acuarius* RICHTER ist auch bei Flumini im Iglesiente der weitaus häufigste Tentakulit in den Schiefen über dem e a 2, wo er bereits von BORNEMANN gefunden und als solcher bestimmt worden ist. BORNEMANN glaubte daraufhin die Schiefer ins Devon stellen zu müssen. Am längsten bekannt ist er ja in der Tat aus den heute für Mitteldevon gehaltenen Tentakulitenschiefen Thüringens. Auch im Ural soll er nach KARPINSKY im Unterdevon vorkommen, im Harz hat KAYSER ihn aus dem Hercyn des Scherenstiegs bei Mägdesprung sowie von Wieda bekannt gemacht. (Mir liegt ein Exemplar vor, das Herr Dr. EICHENBERG im Unterkoblenz bei Lauterberg fand und das vollkommen den sardischen Exemplaren gleicht). — Nur an wenigen Stellen soll er auch tiefer vorkommen: REINHARD RICHTER erwähnt ihn aus dem Adrianstal bei Saalfeld und der benachbarten Gissera bei Reschwitz, wo er zusammen mit *Cardiola striata* im Hangenden der Graptolithenschiefer liegen soll. Leider sind die dortigen Aufschlüsse vollständig verfallen. Um so wichtiger erscheint mir, daß nach einer gütigen brieflichen Mitteilung von Herrn HUNDT-Gera im Klosterhammerprofil bei Saalburg *Tentaculites acuarius* bereits in den höchsten Schichten des dortigen Obersilurs auftritt (ich selbst fand ihn dort allerdings nicht). Besonders bedeutungsvoll für einen Vergleich mit Sardinien sind aber die Verhältnisse in Böhmen, wo er nach einer Zusammenstellung von HERITSCH aus dem e γ, f und g bekannt ist, aber nicht aus tieferen Schichten. Man ist also versucht, die Tentaculitenschiefer Sardiniens mit dem Lochkoverkalk Böhmens und den Plattenkalken der Karnischen Alpen zu parallelisieren.

höheren Acadians weit verbreitet sein. Träfe das zu, so sollte man die Basalkonglomerate des Silurs erwarten, aber diese auffälligen Gesteine sind nirgends aufgefunden worden. Und da weiter die faunistischen Beweise für das kambrische Alter der Sandsteine wenig stichhaltig sind, wie wir S. 7 gesehen haben, so lag der Verdacht nahe, daß hier eine sandige, küstennahe Fazies des Obersilurs vorliegt. Tatsächlich bestätigte sich die Vermutung durch Fossilfunde und genaue Profilaufnahmen.

Als tiefstes Glied des Silurs tritt im Sarrabus eine Grauwackenserie zutage, die mindestens 800 m mächtig ist. Helle, dichte Quarzite wechsellagern mit glatten, leicht phyllitischen Schiefern. Etwa 80 m unter dem Kalk des Oberen Ordoviciums, dem folgenden Schichtglied, stellen sich grobe, weiße Quarzsandsteine ein, in denen ich bei Tuviois zwischen Arcu Porcili und P. 738 folgende Fossilien fand:

*Orthis* sp.

*Scyphocrinus* sp.

*Caryocrinus* sp.

*Calymmene* cf. *tristani* BROGN.

Trifft die Deutung zu, daß es sich bei der *Calymmene* tatsächlich um die bekannte Form der *Calymmene tristani* handelt, — der Erhaltungszustand erlaubt leider keinen sicheren Entscheid —, so wären die Schichten ins Llandeilo zu stellen, und das ist ja auch wahrscheinlich, da die Grauwacken die Kalke des Oberen Ordoviciums unterlagern.

Durch Abnahme der Korngröße entwickeln sich aus den Sandsteinen schiefrige, tonreiche Gesteine, die — etwa 20 m mächtig — eine Senke zwischen den Quarziten des Mittleren und den Kalken des Oberen Ordoviciums bilden. Diese letzteren sind das auffallendste Schichtglied des Sarrabus. Sie sind grau, etwas flaserig und erreichen eine Mächtigkeit von durchschnittlich 70 m. Wo der Kalkgehalt ausgelaugt ist, sind es mürbe, tonige Gesteine. In ihnen fanden GORTANI bezw. ich bei Tuviois:

*Fenestella* sp.

*Orthis noctilio* SHAP.

*Orthis porcata* M'COY.

*Dalmanites* sp.

und PERRIER in der Grube Giovanni Bonu:

*Caryocrinus ornatus* SAY

*Echinosphaerites helmasteri* HIS.

Es liegt hier also Oberes Ordovicium vor, wobei es dahingestellt sein mag, ob der Cystoideenkalk dem Caradoc oder dem Ashgill angehört.

Eine derart mächtige geschlossene Kalkentwicklung fehlt dem westlichen Hochland und auch dem östlichen weiter im Norden: In der Gerreimulde stellen sich in einem mächtigen Schieferpaket nur hie und da einige Kalkbänke mit den bezeichnenden Fossilien ein, und ebenso herrschen im Iglesiente die Schiefer durchaus vor, wenn auch ein geringer Kalkgehalt unverkennbar ist. — Bemerkenswerterweise suchte ich am südlichen Rand der Sarrabusmulde die Kalke zwischen der hangenden Kieselschieferserie und der liegenden Grauwackenserie vergebens. Vielleicht sind sie tektonisch unterdrückt, doch deutet ihr Fehlen auf eine Erstreckung von mehr als 10 km eher daraufhin, daß sie hier gar nicht abgelagert sind oder aber, daß infolge altkaledonischer Bewegungen hier das Obersilur bereits auf Mittlerem Ordoviciun transgrediert. Mögen spätere Untersuchungen auch die eine oder andere Erklärung wahrscheinlich machen, — sicher ist, daß das Obere Ordoviciun heute im Süden fehlt, dann plötzlich mit einer mächtigen Kalkentwicklung einsetzt und im Norden mehr und mehr tonig wird. Schon diese Tatsache legt die Annahme nahe, daß der Kalkgürtel an die Nachbarschaft einer südlichen Küste gebunden sein könnte.

Doch betrachten wir zunächst noch die Faziesentwicklung des Obersilurs in der Sarrabusmulde: Auf die Kalke legen sich, ohne daß der ursprüngliche Kontakt jemals hinreichend aufgeschlossen ist, blaugraue, schiefrige Tongesteine in einer Mächtigkeit von etwa 80 m. Im Osten des Sarrabus werden sie mehr und mehr sandig, ja am Bruncu s'Omini mortu schalten sich sogar einige Konglomeratlagen ein, die sich aus Schieferscherben und Quarzkieseln zusammensetzen.

Durch Zunahme der kohligen Substanz gehen diese blauen Schiefer in sandig-kieselige Graphitschiefer über, die schwarze Hornsteinlagen einschließen. Während diese Lydite sich weit nach Osten verfolgen lassen und somit treffliche Leithorizonte darstellen, werden die Graphitschiefer bald sandig und gehen in glimmerreiche, grauwackenartige Gesteine über, die östlich des M. Narba auch bis 8 m mächtige Konglomeratlinsen mit Lyditgeröllen enthalten<sup>10)</sup>.

Da in der Nähe dieses Horizontes sich die angeblich kambrischen Fossilien finden, war die Altersfeststellung der Graphitschiefer wichtig; zwar ergibt sich schon aus der Lagerung, daß diese Gesteine jünger als das Obere Ordoviciun sind, doch bedurfte

10) Da die Komponenten deutlich gerundet sind und mit schräg geschichteten Sandsteinen wechsellagern, so können die Konglomerate keinesfalls als tektonische Brekzien gedeutet werden (vergl. PARNISARI u. TESTA).



Abb. 8. Das Silurprofil bei der Grube Serra s'Illi im Sarrabus.  
Links: Porphyroid, 1. Grauwacken, 2. Tonschiefer, 3. Cystoidenkalke des Oberen Ordoviciums, 4. Ton, 5. u. 6. Kieselschiefer u. Graptolithenschieferlagen in Grauwacken, 7. Orthocerenkalke des e  $\beta$ , 8. Sandige Schiefer des Downton.

es für den einwandfreien Beweis noch der Auffindung von leitenden Fossilien. Nach langem, vergeblichem Suchen glückte es schließlich, in den meist völlig verruscelten Graphitschiefern Monograptiten zu finden. Außer mehreren der Art nach nicht bestimm- baren Formen fand sich ein Graptolith mit wohl erhaltenen dornenartigen Zell- spitzen aus der Verwandtschaft des *Monograptus sedgwicki* (wahrschein- lich *Monograptus m'Coyi* LAPWORTH [ELLES-WOOD T. 44,9]). Demnach ge- hören also diese kieseligen Grapto- lithenschiefer, die nur wenig über dem Oberen Ordoviciem liegen, dem oberen Llandovery an.

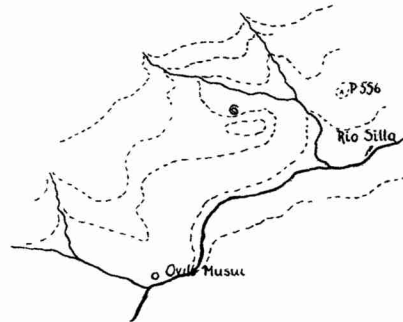


Abb. 9. Lageplan des Monograptiten- fundpunktes in der Grauwackenserie des Sarrabus 5 km nordwestlich von Burcei.

Über den Kieselschiefer führen- den Grauwacken liegt an der Pala Manna eine Linse eines dichten, grauen Flaserkalkes mit zahlreichen Crinoiden und Orthoceren, von denen jedoch nur einer als *Orthoceras dorulites* BARRANDE bestimmt werden konnte. Da diese Form nach der Zusammenstellung von HERITSCH in Böhmen mit Sicherheit nur aus dem e  $\beta$  bekannt geworden ist,

möchte man auch die Kalklinse der Pala Manna dorthin stellen. Die im übrigen Sardinien so weit verbreiteten mächtigen Wenlockkalke fehlen demnach im Süden.

Im Hangenden nimmt der Sandgehalt noch mehr zu, kleine Geröllbänkchen schalten sich ein, die reich an Schalenentrümmern von Orthiden sind. Dieses ist das jüngste Schichtglied, welches ich in der Sarrabusmulde erhalten fand. Es kann nur jünger als die  $e\beta$ -Kalke sein. Anderseits liegt es nahe, in ihm eine sandige Vertretung der Tentakulitenschiefer zu vermuten, die hier fehlen. Da wir diese nun ins  $e\gamma$  stellen zu müssen geglaubt haben, so scheint demnach das Silurprofil der Pala Manna vom mittleren Ordoviciun bis zum Downton zu reichen, wenn es auch für eine endgültige Einstufung natürlich noch weiterer Fossilfunde bedarf.

Die Unterschiede zwischen der Silurentwicklung im Süden und Norden Sardiniens sind also erheblich:

|                          |                            | In der<br>Sarrabusmulde             | In der<br>Gerreimulde               |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Downton<br>bezw. Gedinne | $e\gamma$                  | Sandig-konglom. Sch.<br>m. Orthiden | Kalkige Schiefer<br>m. Tentaculiten |
| Ludlow                   | $e\beta$                   | Orthocerenkalklinse                 | Mächtige Orthoceren-<br>Kalke       |
| Wenlock                  | $e\alpha 3$<br>$e\alpha 2$ | in vorwiegend sandigen<br>Schichten | und                                 |
| Tarannon<br>Llandovery   | $e\alpha 1$                | (z. T. konglom.)                    | Graptolithenschiefer                |
| Ob. Ordoviciun           | $d$                        | Cystoideenkalk                      | Tonschiefer u. Kalke                |
| Tieferes<br>Ordoviciun   |                            | Quarzite u. tonige<br>Sandsteine    | Tonige Sandsteine                   |

Jetzt ist die Deutung der Faziesdifferenzen leicht; denn gewiß hat man einmal die Graptolithenschiefer als die Faulschlammablagerungen seichter Tümpel aufgefaßt (auch im Sarrabus verzahnen sie sich ja mit küstennahen Ablagerungen), aber ich kann FREBOLD, KIÄR, LOTZE u. a. nur folgen, wenn sie aus der großen zeitlichen und räumlichen Verbreitung der Graptolithenschiefer auf eine Bildung im Bereich der weiträumigen, gleichförmigen Hochsee schließen. Ohne etwas über die Meerestiefe auszusagen (denn derartige Faul-

schlammablagerungen bilden sich ja in 20 m Tiefe so gut wie in 2000 m), darf man somit der Hochseefazies des nördlichen Sardinien die Küstenfazies im äußersten Südosten gegenüberstellen.

Nicht weit davon muß also eine Schwelle liegen. Und da man wohl annehmen darf, daß ihr Nordrand mehr oder weniger parallel zu den Faziesgrenzen in den Silurablagerungen verläuft,

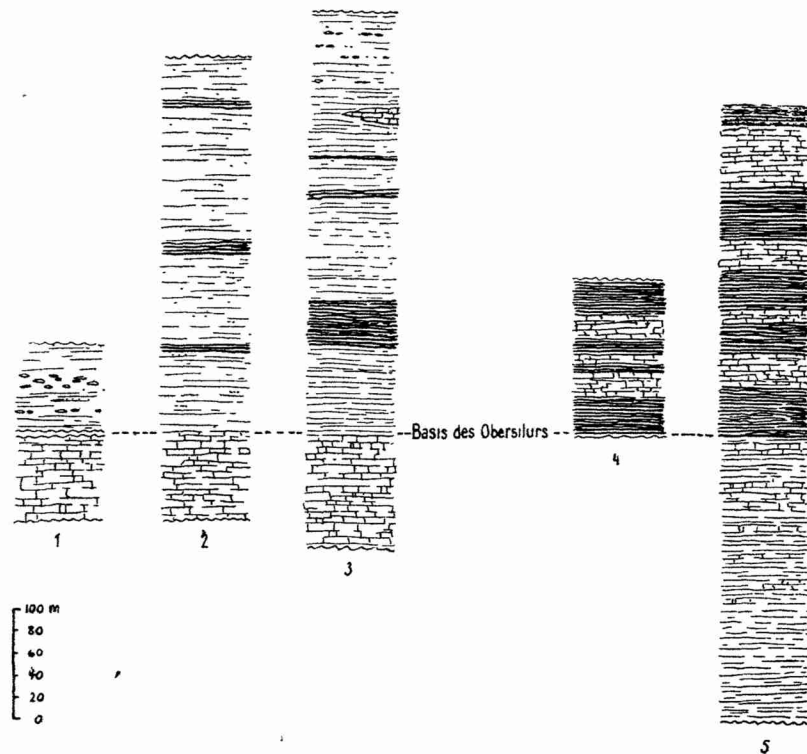


Abb. 10. Verzahnung von strandnahen Sedimenten (links) mit solchen der Hochsee (rechts) im Oberen Ordovizium und tieferen Gotlandium im SO Sardiniens.

Links: Sarrabusmulde, 1. Bruncu s'Omini mortu, 2. Masaloni, 3. Serra s'Ilixi.  
Rechts: Gerreimulde, 4. S. Vitu, 5. Ballao.

ist es auch von tektonischem Interesse, den Grenzsäum der strandnahen Sedimente genau festzulegen. Das ist allerdings insofern schwierig, als die Hochseefazies auf die Gerreimulde und die Küstenfazies auf die Sarrabusmulde beschränkt ist, dazwischen aber in einem Bereich von 5–10 km Durchmesser die obersilurischen Sedimente abgetragen sind. Immerhin ergibt sich daraus, daß die Faziesgrenze (entsprechend dem Streichen der Faltenzüge)